

(11)特許出願公開番号

特開平7-279794

(43)公開日 平成7年(1995)10月27日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 51/06	G			
	F			
	H			
F 1 6 K 31/06	3 0 5 G	7740-3H		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-67364

(22)出願日 平成6年(1994)4月5日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 田向 寿和

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

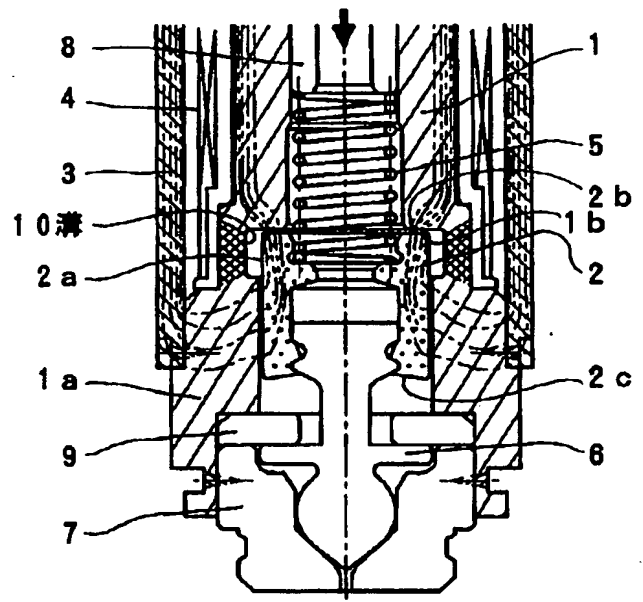
(74)代理人 弁理士 田淵 経雄

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

(57) 【要約】

【目的】 コアを延設して構造の単純化をはかる際に、延設部の非磁性化部の幅がばらついてもアーマチュア端面を通過する磁力線の量が影響を受けないようにする。

【構成】 燃料噴射装置において、コア１の延設部１ａに、その内周部にアーマチュア外周面２ａとコア１との間隔を大にするように溝１０を形成して、くびれ部１ｃを形成し、このくびれ部１ｃを非磁性化した。非磁性化部１ｃの幅がばらついても、溝１０がばらつきを吸収し、磁力線を効率的にアーマチュア端面２ｂに通すことができ、良好な燃料噴射装置応答性を維持できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸方向端面および外周面を有する環状のアーマチュアと、

該アーマチュアの軸方向一端の端面に対向する対向面を有し、該対向面から前記アーマチュアの外周面に沿って軸方向に延設された筒状の延設部を有し、該延設部の前記対向面の近傍部分に、前記延設部内周面と前記アーマチュア外周面との間隔を拡げる溝が形成されることによりくびれ部が形成され、該延設部のくびれ部はその全厚にわたって非磁性化されている、コアと、を備えたことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関の燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の燃料噴射装置は、たとえば実開平 2-14464号公報に示されているように、コアとアーマチュアを軸方向に互いに進退自在に対向させ、アーマチュアの外周にコアと別体に形成されたケーシングを配していた。そして、コア外周に配設されたソレノイドコイルに電流が流れると、磁力線がコア、アーマチュア、ケーシング、コアを通り、アーマチュアをコアにスプリング力に抗して吸着し、アーマチュアと固定されたバルブをシート面から引き離して燃料を噴射させ、コイルへの電流がオフされると、バルブがスプリング力で閉じて燃料噴射を止めるようになっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来構造では、コアおよびケーシングが、アーマチュアを介して磁気回路を形成できるように複雑な形状となっており、製造を困難にしコストアップを招いていた。この対策として図 4～図 7 に示すように（ただし、図 4～図 7 は従来公知技術ではなく、本発明の案出過程で検討されたもの）、コア 1 に、アーマチュア 2 の端面 2 b と対向するコア端面 1 b からアーマチュア外周 2 a に延びる筒状の延設部 1 a を一体に形成し、この延設部 1 a のコア端面 1 b 近傍部分 1 c を非磁性化することにより、従来はケーシング 3 の一部であった部分をコア側に形成し、これによってケーシング 3 の形状を単純化せしめ、製造の容易化、コストダウンをはかることがよいと考えられる。延設部 1 a のコア端面近傍部分 1 c の非磁性化には、この部分を局部的にレーザ加熱し、この局部加熱した部分に、Ni 棒などで、Ni を添加する技術を用いることができる。しかし、従来の局部非磁性化技術では、位置決め精度が、ワーク位置決め精度、レーザ照射の位置決め精度に左右されて、非磁性化部の幅が狙った値からばらついてしまう。幅が大側にばらつくと、図 4、図 5 に示すように、コア 1 内で非磁性化部 1 c が磁力線の通り道を絞り磁気飽和を招き、幅が小側にばらつくと、図 6、

図 7 に示すように、アーマチュア側面に磁力線が入ってしまい、側面の吸引力は左右バランスすることまた軸方向にほとんど寄与しないことから、吸引力を低下させてしまう。したがって、非磁性化部の幅がばらついて、所定の吸引力が高精度に得られる構造が開発されなければ、上記のコア延設構造を採用することはできない。

【0004】 本発明の目的は、非磁性化部の幅がばらつきによる磁力線の変化の影響を抑え、狙った量の磁力線をアーマチュア、コア間に通して、所定の吸引力を発生させることができる内燃機関の燃料噴射装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する、本発明に係る内燃機関の燃料噴射装置は次の通りである。軸方向端面および外周面を有する環状のアーマチュアと、該アーマチュアの軸方向一端の端面に対向する対向面を有し、該対向面から前記アーマチュアの外周面に沿って軸方向に延設された筒状の延設部を有し、該延設部の前記対向面の近傍部分に、前記延設部内周面と前記アーマチュア外周面との間隔を拡げる溝が形成されることによりくびれ部が形成され、該延設部のくびれ部はその全厚にわたって非磁性化されている、コアと、を備えたことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【0006】

【作用】 上記本発明では、延設部の内周部に形成された溝が、非磁性化部分の幅のばらつきを吸収して、所定の磁力線をアーマチュアとコア間に通すことができるので、十分な吸引力を発生させることができ、したがって燃料噴射弁の作動を安定化させることができる。

【0007】

【実施例】 図 1～図 3 は本発明の望ましい実施例に係る内燃機関の燃料噴射装置を示している。図 1～図 3 においては、図 4～図 7 と対応する部材に図 4～図 7 と同一の符号を付してある。図 1～図 3 と図 4～図 7 との違いは、図 1～図 3 のものには延設部の内周に溝が形成されていることであり、その他の構成は図 1～図 3 と図 4～図 7 とで同じである。図 1～図 3 に示すように、本発明実施例の内燃機関の燃料噴射装置は、コア 1 と、アーマチュア 2 と、ケーシング 3 と、コイル 4 と、スプリング 5 と、バルブ 6 と、シート 7 と、ロッド 8 と、シム 9 を有する。燃料はロッド 8 内を通して流れる。コイル 4 はコア 1 の外側でかつケーシング 3 の内側に配設され、電流が流れたときに、2 点鎖線で示すように、コア 1、アーマチュア 2、コア 1、ケーシング 3、コア 1 と通る磁力線を発生させ、スプリング 5 の付勢に抗してアーマチュア 2 をコア 1 に吸着する。バルブ 6 はアーマチュア 2 に固定されており、アーマチュア 2 がコア 1 に吸着されたときにバルブ 6 がシート 7 から離れて燃料が噴射される。コイル 4 への電流がオフされると、磁力線が消失して、アーマチュア 2 はスプリング 5 の付勢によってコア

1から軸方向に離れ、バルブ6がシート7に着座して燃料噴射を止める。

【0008】アーマチュア2は、環状であり、外周面2aと軸方向端面2b、2cを有する。コア1は、筒状であり、アーマチュア2の軸方向一端の端面2bに軸方向に対向する対向面1bを有する。従来の燃料噴射弁のコアはこの対向面がコア軸方向端面であったが、本発明では、コア1は、この対向面1bからさらにアーマチュア外周面2aに沿って軸方向に延設された筒状の延設部1aを一体に有している。したがって、対向面1bの部位は段付状になっている。この延設部1aに対応する部分は、従来の燃料噴射弁ではケーシングから構成されていたためにケーシングの構造も複雑になっていたが、本発明ではコア側に一体に形成したため、ケーシング3の構造がほぼ直円筒状となって単純化されている。アーマチュア2はコア1に対して軸方向に可動である。

【0009】コア1の延設部1aの、対向面1bの近傍部1cは、全肉厚にわたって非磁性化された非磁性化部（後述のくびれ部と同じ符号とする）1cとされている。このため、コイル4に電流が流れたときに生成される磁力線は、図1～図3において2線鎖線で示すように、コア1、アーマチュア2、コア延設部1a、ケーシング3、コア1を通り、非磁性化部1cはほとんど通らない。非磁性化は、コア延設部の対向面近傍部1cをレーザービームで局部加熱し、コア1をその軸芯まわりに回転させながら全周にわたって一定幅に加熱し、Ni棒を接触させてNiを添加させる等によって行う。非磁性化技術自体は、燃料噴射弁以外の分野では既に存在しているが、燃料噴射弁の製造にはまだ適用されていないようである。ただし、非磁性化部の幅D（図5、図7のD）にはばらつきが生じ、前述の問題が生じる。したがって、非磁性化技術を燃料噴射弁に適用する場合、非磁性化部1cの幅がばらついても、作動上問題が生じないように、対策されなければならない。

【0010】このために、コア延設部1aの対向面近傍部1cには、その内周部に、全周にわたって溝10が形成されることにより、くびれ部1cが形成されており、くびれ部1cの内周面とアーマチュア外周面2aとの間隔が溝10以外の部分に比べて拡大されている。溝10の深さは、磁力線がコア1の延設部くびれ部1cとアーマチュア2との間に半径方向に通らない程度のギャップをくびれ部1c内周面とアーマチュア外周面2aとの間に形成する深さかまたはそれ以上に設定される。溝10の一方の側面は、コア1の対向面1bと面一とされており、溝10の他方の側面はコア対向面1bから軸方向にアーマチュア側に隔てられている。溝10の両側面間の間隔は、非磁性化部1cの幅とほぼ同じに設定されている。コア1の延設部くびれ部1cには、先に溝10が形成されており、その後非磁性化処理が施されて、非磁性化部1c（くびれ部と同じ符号）が形成される。

【0011】つぎに、作用を説明する。燃料噴射に関しては、コイル4に電流が流れていない時、スプリング5によりアーマチュア2が押され、かしめや溶接によりアーマチュア2と結合しているバルブ（たとえば、ポペットバルブ）6が図1中下方に押され、シート7に密着して燃料噴孔が塞がれ、燃料の噴射が止められる。コイル4に電流が流れると、磁気抵抗の大きいアーマチュア2の上面2bに吸引力が働く。図7のように、溝10がない場合はアーマチュア2の側面1aにも吸引力が働く。図7の場合では、側面の吸引力は対称形なので相殺し合い、またガイドなどで吸収されるため、上面2bに働く吸引力のみ有効になる。上面2bに働く吸引力が、ばね力と燃料圧による力より大きくなると、アーマチュア上面2bはコア1に引きつけられる。それと同時に、アーマチュア2と結合しているバルブ6も上昇して開弁し、燃料が噴射される。コイル4への電流をオン、オフさせることにより、間欠的に燃料噴射が実行される。

【0012】コア延設部1aの形成、そのくびれ部1cの非磁性化と、内周部への溝10による作用に関しては、次の通りである。燃料噴射の応答性能は、アーマチュア上面2bに働く吸引力、すなわちアーマチュア上面2bを通る磁力線の量によって左右される。図5のように非磁性化部1cの幅が大きい場合には、非磁性化部1cが、アーマチュア上面2bに対向するコアの対向面1bに張り出してくるため、磁力線の通り道の通路面積が狭くなる。材料には透磁率があるので、有効に磁力線が通らなくなり、磁気飽和を起こす。逆に、非磁性化部1cの幅が図7のように小さい場合には、図示例ではアーマチュア上面付近の磁力線で一部の磁力線がアーマチュア側面に流れ込んでしまい、この側面に流れ込んだ磁力線は、アーマチュア上面の吸引力にならない。

【0013】本発明では、溝10を設けたことにより、非磁性化部1cの幅が大きい場合には、図2に示すように、溝10の深さ分までは非磁性化部がまわりこんでいても、アーマチュア上面に対向するコア対向面1bを塞ぐことがなく、磁気飽和を起こさすににくい。また、非磁性化部1cの幅が小さい場合には、図3に示すように、アーマチュア側面2aとコア1が離れるので、磁力線が通過し難く、アーマチュア側面2aに流れる磁力線はなにかまたは無視できる程度と考えられる。したがって、磁力線が全量アーマチュア上面1bを通り、強い吸引力が得られ、燃料噴射装置の、良い応答性能が維持される。また、形状によって、非磁性化部1cの幅のばらつきを吸収できるため、コア1の形状を図1のようにアーマチュア外周部に張り出させることができる。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、コアの延設部の内周部に溝を設けたので、コアを延設して構造の単純化をはかった際に、非磁性化部の幅がばらついてもそのばらつきを溝によって吸収でき、磁力線の全量をアーマチュア端

面に通過させることができ、良好な応答性能を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例の燃料噴射装置の部分断面図である。

【図 2】 図 1 で非磁性化部の幅が大側にばらついた場合の断面図である。

【図 3】 図 1 で非磁性化部の幅が小側にばらついた場合の断面図である。

【図 4】 本発明の案出過程で検討された燃料噴射装置（本発明に含まず）の部分断面図である。

【図 5】 図 4 の一部拡大断面図である。

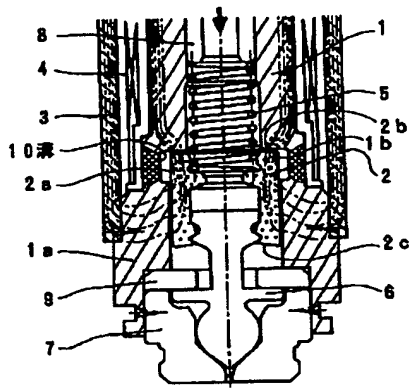
【図 6】 本発明の案出過程で検討されたもうひとつの燃料噴射装置（本発明に含まず）の部分断面図である。 *

* 【図 7】 図 6 の一部拡大断面図である。

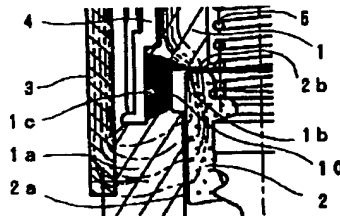
【符号の説明】

- 1 コア
- 1 a 延設部
- 1 b 対向面
- 1 c くびれ部
- 2 アーマチュア
- 2 a アーマチュア外面
- 2 b アーマチュア端面
- 3 ケーシング
- 4 コイル
- 5 スプリング
- 6 バルブ
- 10 溝

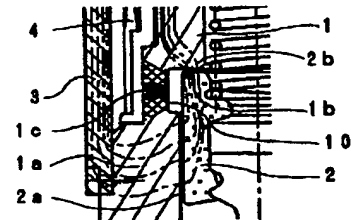
【図 1】



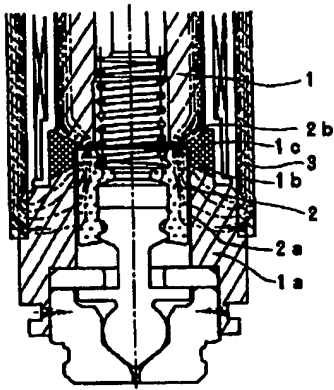
【図 2】



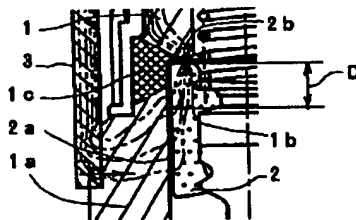
【図 3】



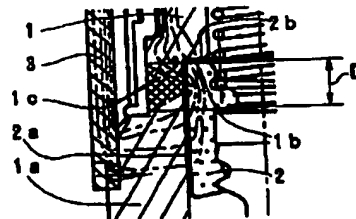
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 6】

